

ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОЙ ДЕСТРУКЦИИ ГЕТЕРОЦЕПНЫХ ПОЛИМЕРОВ НА ГЕНЕРАЦИЮ АКТИВНЫХ ЧАСТИЦ В ПЛАЗМЕ АРГОНА

INFLUENCE OF PLASMA-CHEMICAL DESTRUCTION PRODUCTS OF HETEROCHAIN POLYMERS ON GENERATION OF ACTIVE SPECIES IN ARGON PLASMA

Титов В.А.¹, Смирнов С.А.², Шикова Т.Г.², Овцын А.А.²

¹*Институт химии растворов им. Г.А. Крестова РАН, 153045, Россия, Иваново, ул.
Академическая, 1,*

²*Ивановский государственный химико-технологический университет, Россия, 153000, г.
Иваново, Шереметевский проспект, 7 e-mail: sas@isuct.ru*

Представлены экспериментальные данные о газообразных продуктах взаимодействия плазмы пониженного давления в аргоне с полиарамидом и полиэтилентерефталатом. Получены спектры излучения плазмы и ее электрофизические параметры при различной площади обрабатываемого материала в реакторе. На основе экспериментальных данных выполнено численное моделирование процессов генерации активных частиц плазмы с учетом продуктов гетерогенных реакций, рассчитаны потоки активных частиц на поверхность обрабатываемых материалов.

Experimental data are presented on the gaseous products of the low-pressure argon plasma interaction with polyaramide and polyethylene terephthalate. The emission spectra and plasma electrophysical parameters are given for different areas of the material being treated in the reactor. On the basis of experimental data, numerical simulation of the processes leading to the formation of active plasma species has been carried out, taking into account the products of heterogeneous reactions. The fluxes of active species to the surface of the materials have been calculated.

Воздействие плазмы на полимеры сопровождается выделением газообразных продуктов, появление которых изменяет набор протекающих в плазме процессов и ее параметры. В данной работе представлены результаты численного кинетического моделирования процессов в плазме аргона при обработке полиарамидных материалов и полиэтилентерефталата. Моделирование строилось на совместном решении уравнения Больцмана для электронов с уравнениями колебательной и химической кинетики в стационарном приближении. Использовали экспериментальные данные о составе стабильных компонентов, включая продукты реакций активных частиц с полимерами (O_2 , N_2 , H_2O , H_2 и CO), а также о напряженности электрического поля и температуре газа при различной площади обрабатываемого материала. Проанализировано влияние газообразных продуктов деструкции на ФРЭЭ и скорости процессов, инициированных электронным ударом, на заселенности возбужденных состояний аргона, спектры излучения плазмы, включая потоки УФ-квантов, приводящих к фотодеструкции полимеров. Показано, что значительный вклад в гетерогенные реакции могут вносить активные частицы, образующиеся из продуктов деструкции полимеров.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Ивановской области в рамках научного проекта № 15-42-03124-р-центр-а.